

**Prismatic galvanic cell****Publication number:** EP0766327 (A1)**Publication date:** 1997-04-02**Inventor(s):** BECHTOLD DIETER [DE]; BRANDT KLAUS DR [DE]; BARTKE DIETRICH [DE]; KUEMPERS JOERG DR [DE]; MENDEL FRANK [DE]; VOLLMERT JUERGEN [DE] +**Applicant(s):** VARTA-BATTERIE [DE] +**Classification:****- International:** H01M10/04; H01M10/28; H01M2/20; H01M2/26; H01M10/04; H01M10/28; H01M2/20; H01M2/26, (IPC1-7): H01M10/04; H01M10/28; H01M2/28**- European:** H01M10/04B; H01M10/28B; H01M2/26**Application number:** EP19960111582 19960718**Priority number(s):** DE19951036084 19950990**Also published as:**

EP0766327 (B1)

US5766798 (A)

JP9115499 (A)

HK1009057 (A1)

DE19536634 (A1)

**Cited documents:**

FR15833202 (A)

WO9524740 (A1)

FR1008165 (A)

DE4240330 (C1)

JP7245092 (A)

**Abstract of EP 0766327 (A1)**

The cell has a number of pairs of electrodes separated by separators, the electrode plates (1,2) provided with current loops (3) defined by notches (4) in the top or bottom edges of the electrode plates. The current legs are formed as flexible tongues extending parallel to the adjacent edge of the electrode plate, with respective terminal poles (6) coupled to all electrode plates with the same polarity.

Data supplied from the **espacenet** database --- Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 0 766 327 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.04.1997 Patentblatt 1997/14

(51) Int. Cl. 6: H01M 2/26, H01M 10/28,  
H01M 10/04

(21) Anmeldenummer: 96111582.1

(22) Anmeldetag: 18.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB NL

(30) Priorität: 30.09.1996 DE 19536684

(71) Anmelder: VARTA Batterie Aktiengesellschaft  
30419 Hannover (DE)

(72) Erfinder:

- Bechtold, Dieter  
61118 Bad Vilbel (DE)
- Brandt, Klaus, Dr.  
65183 Wiesbaden (DE)

- Bartke, Dietrich  
65779 Kelkheim (DE)
- Kümpers, Jörg, Dr.  
65617 Eppstein (DE)
- Mengel, Frank  
35065 Ebsdorfergrund (DE)
- Vollbert, Jürgen  
65795 Hattersheim (DE)

(74) Vertreter: Kaiser, Dieter Ralf, Dipl.-Ing.  
Gundelhardtstrasse 72  
65779 Kelkheim (DE)

### (54) Prismatische, galvanische Zelle

(57) Die Erfindung betrifft eine prismatische, eine Vielzahl von durch Separatoren getrennte Elektrodenpaare enthaltende galvanische Zelle, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Elektrodenplatten (1,2) Stromableiterfalten (3) besitzen, die durch Ausnähmungen (4) aus dem oberen oder den seitlichen Plattenrändern geformt sind und die sich in Form flexibler Zungen (5) parallel zu den oberen oder den seitlichen Plattenrändern erstrecken, wobei alle oder Gruppen von Elektrodenplatten (1,2) gleicher Polarität mit den Anschlußpolen (6) verbunden sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine prismatische, eine Vielzahl von durch Separatoren getrennte Elektrodenpaare enthaltende galvanische Zelle.

Aus dem Dokument EP-A-0 111 643 sind alkalische Akkumulatoren bekannt, deren Zellen eine Vielzahl von separatorengrennten Elektrodenpaaren enthalten. Die Einzelzellen sind in Reihenschaltung miteinander verbunden. Die Elektroden gleicher Polarität sind dagegen parallel geschaltet, d.h. die negativen bzw. positiven Elektrodenplatten sind jeweils mit einem Anschlußpol verbunden, der durch die Wand der Zelle hindurch die Verbindung zu dem Stromanschlußpol der nächsten Zelle mit umgekehrter Polarität herstellt.

Wenn die Einzelzellen eine Vielzahl von Elektrodenplatten enthalten, werden die Stromableiterfahrten der Elektrodenplatten, die einen großen Abstand vom Anschlußpol haben, einer großen Biegebelastung ausgesetzt bzw. die Länge der Stromableiterfahrten muß stark erhöht werden. Ungünstig wirkt sich dabei aus, daß die Verlängerung der Stromableiterfahrten zur Vermeidung von großen Biegebelastungen entweder durch eine Verformung der Stromableiterfahrten oder durch eine Vergrößerung des Anschluß- oder Kopfbereiches erkauft werden muß. Dabei bedeutet eine Verformung der Stromableiterfahrten einen erhöhten Arbeitsaufwand beim Zusammenbau der Zellen und die Verlängerung der Stromableiterfahrten verschlechtert die Volumenkapazität der Zellen ausgedrückt in Wh/l.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, die Volumenkapazität zu erhöhen. Weitere Ziele der Erfindung sind die Vereinfachung der Zellmontage und die Verringerung der Kurzschlußgefahr zwischen den Elektrodenplatten unterschiedlicher Polarität.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Elektrodenplatten Stromableiterfahrten besitzen, die durch Ausnehmungen aus dem oberen oder den seitlichen Plattenrändern geförmmt sind und die sich in Form flexibler Zungen parallel zu den oberen oder den seitlichen Plattenrändern erstrecken, wobei alle oder Gruppen von Elektrodenplatten gleicher Polarität mit dem Anschlußpol verbunden sind. Die vorgeschlagene Gestaltung der Stromableiterfahrten ermöglicht es, bis zu ca. 50 Elektrodenplatten einer Polarität mit dem Anschlußpol zu verbinden, ohne daß ein größerer Raumbedarf für den Anschlußbereich benötigt wird. Auch die Kurzschlußgefahr zwischen den Elektrodenplatten entgegengesetzter Polarität wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Stromableiterfahrten verringert.

In insbesondere werden die erfindungsgemäß gestalteten Elektrodenplatten in Nickel-Metallhydrid- oder Lithium-Ionen-Zellen verwendet. Dabei werden Walzelektroden mit einem Träger aus einem Kupfer-, Nickel-, vernickeltem Stahl- oder Aluminiumstrukturmetall und sogenannte Schaum- oder Filz-Elektroden aus Nickel, vernickeltem Kupfer oder vernickeltem Stahl als Träger

der aktiven Elektrodenmaterialien eingesetzt. Die Strombleiter haben Dicken von 100 bis 500 µm. Die Dicke einer aus positiver und negativer Elektrodenplatte sowie dem zugehörigen Separator bestehenden Elektrodenpaares beträgt etwa 1 mm, so daß pro Zelle 20 bis 40 vorzugsweise 25 bis 30 Elektrodenpaare eingebaut werden.

Vorzugsweise werden die Stromableiterfahrten der negativen und der positiven Elektrodenplatten so angeordnet, daß sie sich jeweils etwa von der Mitte eines Plattenrandes beginnend zu den entgegengesetzten Enden der Plattenränder erstrecken. Diese Anordnung wird dann bevorzugt, wenn nahezu quadratische Elektrodenplatten verwendet werden oder wenn Elektrodenplatten verwendet werden, bei denen das Verhältnis von Plattenbreite zu Plattenhöhe kleiner als eins ist.

Alternativ dazu ist die Anordnung der Stromableiterfahrten der negativen und positiven Elektrodenplatten an den sich gegenüberliegenden Rändern der Elektrodenplatten dann bevorzugt, wenn das Verhältnis der Plattenbreite zur Plattenhöhe der verwendeten Elektrodenplatten deutlich größer als eins ist. Die nach den vorgenannten Bedingungen gewählten Anordnungen erlauben die jeweils günstige Volumenausnutzung und damit die Erzielung der größten Volumenkapazität.

Vorteilhafterweise wird die Ausnehmung im Plattenrand der Elektroden so gestaltet, daß sie in den Plattenrändern im Bereich des Endes der Zungen der Stromableiterfahrten breiter als im restlichen Bereich ist. Die erfindungsgemäße Ausnahmungen verringern die Kurzschlußgefahr im Bereich der Anschlußpole dadurch, daß ein genügend großer Abstand zwischen den Rändern der Elektrodenplatten und den Anschlußpolen vorgesehen ist, so daß selbst Abweichungen bei der Montage oder Verschiebungen der Elektrodenplattenlage keine Kurzschlüsse verursachen können.

Vorteilhafterweise sind die Stromableiterfahrten so gestaltet, daß sie aus dem Trägermaterial der Elektrodenplatte oder aus einem an den Elektrodenplatten befestigten Stromableitermaterial bestehen. Das Material der Stromableiterfahrten wird vorzugsweise als fortlaufendes Band an einem elektrodenmassivfreien Streifen der Elektrodenplatten angeschweißt.

Zur Gewährleistung einer höheren Beweglichkeit der Zungen ausgebildete Stromableiterfahrten sind die Zungen so bemessen, daß sie eine Länge von etwa 1/3 bis 4/5 einer Elektrodenplattenlängte haben.

Die Stromableitfähigkeit der Stromableiterfahrten wird in der Weise eingestellt, daß das Verhältnis der Verbindungsbreite ( $a$ ) der Stromableiterfahrten mit dem Rand der Elektrodenplatten zur Breite ( $b$ ) der flexiblen Zungen etwa 5.1 beträgt.

Die erfindungsgemäß Zellen werden vorzugsweise dadurch hergestellt, daß die Stromableiterfahrten aus dem Rand der Elektrodenplatten durch Laserschneiden oder durch Stanzen herausgeformt werden. Dabei wird die Verbindung der Stromableiterfahrten mit den Anschlußpolen in effektiver Weise dadurch herge-

stellt, daß die Enden der Zungen durch Ultraschallschweißung mit dem jeweiligen Anschlußpol verbunden werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an vier Figuren dargestellt.

Figur 1 zeigt den Längsschnitt durch eine Zelle, deren Stromableiterfahrten sich an den oberen Rändern der Elektrodenplatten befinden.

Figur 2 zeigt den Querschnitt durch einen Anschlußpol

Figur 3 zeigt eine Elektrodenplatte, wie sie in einer Zelle gemäß Figur 1 verwendet wird

Figur 4 zeigt den Längsschnitt durch eine Zelle, deren Stromableiterfahrten sich an den gegenüberliegenden Rändern der Elektrodenplatten befinden.

Bei der Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 1 sind eine Vielzahl von Elektrodenplatten 1,2 jeweils durch einen Separator getrennt, hintereinander angeordnet. Die Stromableiterfahrten 3 der Elektrodenplatten 1,2 beginnen etwa in der Mitte der oberen Plattenränder und erstrecken sich zu den entgegengesetzten Enden der Plattenränder, wobei die Stromableiterfahrten 3 der Elektrodenplatten 1,2 einen solchen Abstand von der Mitte der oberen Plattenränder haben, daß ein Kurzschluß zwischen den positiven und den negativen Stromableiterfahrten 3 weitgehend ausgeschlossen ist. Durch die Ausnehmungen 4 aus den oberen Plattenrändern werden die Stromableiterfahrten 3 zu flexiblen Zungen 5, die sich parallel zu den oberen Plattenrändern erstrecken, und die voneinander durch Ultraschallschweißung mit dem Anschlußpol 6 verbunden werden.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt eines Anschlußpolles 6, an den die zungenförmigen Stromableiterfahrten 3 von einer Seite herangeführt und befestigt werden. Figur 3 zeigt eine Elektrodenplatte 1,2, wie sie in einer Zelle verwendet werden, die in Figur 1 dargestellt ist. Die Darstellung der Einzelelektrode verdeutlicht den verbreiterten

Bereich der Ausnehmung 4. Die Zungen 5 der Stromableiterfahrten 3 können selbst bei Verschiebungen des Plattensets kurzsicher mit dem Anschlußpol 6 verbunden werden.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Figur 4 dargestellt. Diese Anordnung der Stromableiterfahrten 3 wird dann bevorzugt, wenn das Verhältnis von Plattenbreite zu Plattenhöhe deutlich größer als eins ist

#### Patentansprüche

- Prismatische, eine Vielzahl von durch Separatoren getrennte Elektrodenpaare enthaltende galvanische Zelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenplatten (1,2) Stromableiterfahrten (3) besitzen, die durch Ausnehmungen (4) aus dem oberen oder den seitlichen Plattenrändern geformt sind und die sich in Form flexibler Zungen (5) paral-

lal zum oberen oder den seitlichen Plattenrändern erstrecken, wobei alle oder Gruppen von Elektrodenplatten (1,2) gleicher Polarität mit den Anschlußpolen (6) verbunden sind.

- Zelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromableiterfahrten (3) der negativen und positiven Elektrodenplatten (1,2) sich jeweils etwa von der Mitte eines Plattenrandes beginnend zu den entgegengesetzten Enden der Plattenränder erstrecken.
- Zelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromableiterfahrten (3) der negativen und positiven Elektroden sich auf den gegenüberliegenden Rändern der Elektrodenplatten (1,2) befinden.
- Zelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromableiterfahrten (3) der negativen und positiven Elektroden sich auf den gegenüberliegenden Rändern der Elektrodenplatten (1,2) befinden.
- Zelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (4) in den Plattenrändern im Bereich des Endes der Zungen (5) der Stromableiterfahrten (3) breiter als im restlichen Bereich sind.
- Zelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromableiterfahrten (3) aus dem Trägermaterial der Elektrodenplatten (1,2) oder aus einem an den Elektrodenplatten (1,2) befestigten Stromableitermaterial bestehen.
- Zelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zungen (5) der Stromableiterfahrten (3) eine Länge von etwa 1/3 bis 4/5 einer Elektrodenplattenkantenlänge haben.
- Zelle nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Verbindungsbreite (a) der Stromableiterfahrten (3) mit den Rändern der Elektrodenplatten (1,2) zur Breite (b) der flexiblen Zungen (5) etwa 5:1 beträgt.
- Verfahren zur Herstellung einer Zelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromableiterfahrten (3) aus den Rändern der Elektrodenplatten (1,2) durch Laserschneiden oder durch Stanzen herausgeformt werden.
- Verfahren zur Herstellung einer Zelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Zungen (5) durch Ultraschallschweißung mit den Anschlußpolen (6) verbunden werden.

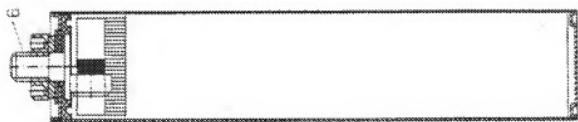


Fig. 2

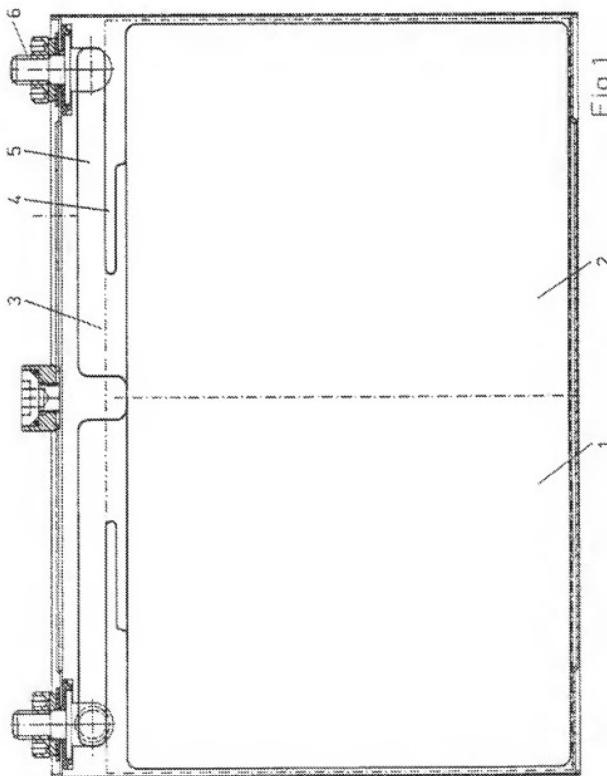


Fig. 1

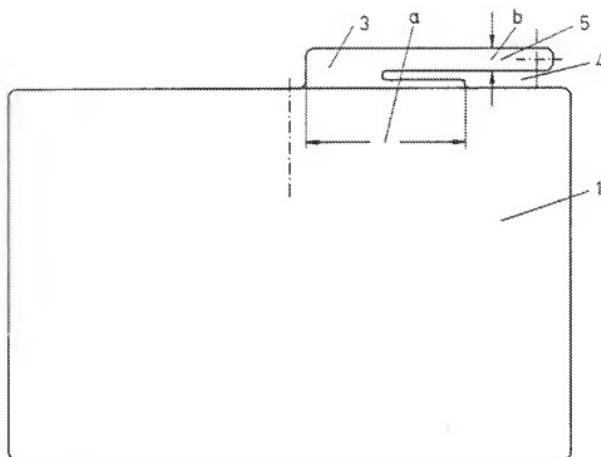


Fig.3

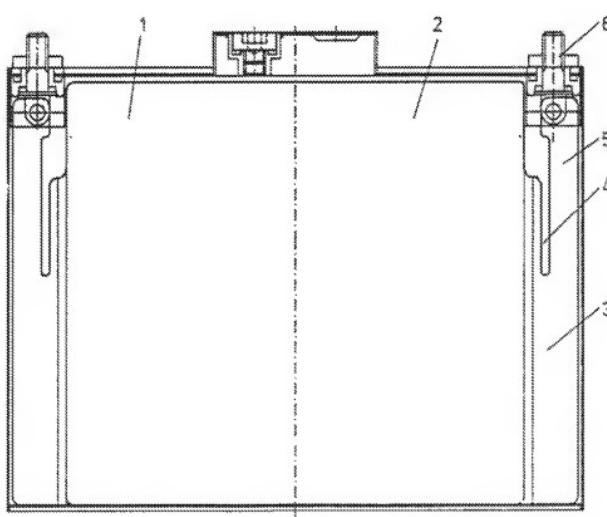


Fig.4

Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 3582

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der aufzählbaren Teile	BETRIFF- ANSPRUCH
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
X	FR-A-1 583 202 (SAFT) 24.Oktober 1969 * Seite 3, Zeile 18 - Zeile 37; Ansprüche I, III; Abbildungen 2,7,8 * * Seite 3, Zeile 29 - Zeile 38 * * Seite 5, Zeile 39 - Seite 6, Zeile 10 * * Seite 2, Zeile 2 - Zeile 14 *	1,2,5,6, 8 H01M2/26 H01M10/28 H01M10/04
Y	---	9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 009 & JP-A-07 245092 (SONY CORP), 19.September 1995. * Zusammenfassung * ---	9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 479 (E-0992), 18.Oktober 1990 & JP-A-02 197054 (JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD), 3.August 1990, * Zusammenfassung * ---	8
A	WO-A-95 24740 (VALENCE TECHNOLOGY INC) 14.September 1995 * Anspruch 17; Abbildung 1 * * Seite 4, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 6; Abbildung 2 * * Seite 8, Zeile 16 - Zeile 21; Abbildung 6 * * Seite 9, Zeile 35 - Seite 10, Zeile 23 * * Seite 5, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 2; Abbildung 4A * --- -/-	1-3 H01M
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Suchersteller	Abschließender Zeitraum der Recherche	Preise
DEN HAAG	7.Januar 1997	D'hondt, J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfüllung zugrunde liegende Theorie oder Grundzüge	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer	E : ältestes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldetermin veröffentlicht worden ist	
A : technische Bedeutung derselben Rangordnung	O : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : wirtschaftliche Bedeutung	L : aus anderen Gründen als angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur	G : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überliefertes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, wann erforderlich, der möglichen Teile	Betreff/ Anspruch	KLASSEFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C4)						
A	FR-A-1 006 165 (COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ) 21.April 1952 * Seite 1, rechte Spalte, Absatz 4 - Absatz 6; Abbildungen 1-3 * * Seite 1, linke Spalte, Absatz 1; Anspruch 1 *	---	1						
A	DE-C-42 48 339 (DEUTSCHE AUTOMOBILGESELLSCH) 9.Dezember 1993 -----	-----							
RECHERCHEBERICHT BEGLEITEND (Int.C6)									
<p>Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchezeit</td> <td style="width: 33%;">Abschlußzeit der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Präzis.</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>7.Januar 1997</td> <td>D'hondt, J</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:</p> <p>X : von besonderer Bedeutung siehe hinzufügt      Y : von besonderer Bedeutung siehe Verhinderung mit einer      anderen Veröffentlichung derselben Kategorie      A : technologischer Hintergrund      D : nichtstrittige Offenkundigkeit      F : Zusatzliteratur</p> <p>T : der Erfüllung zugrunde liegende Theorien oder Grundzüge      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder      nach dem Anmeldedatum veröffentlicht wurde; ist      die Anmeldung als Prioritätsdokument eingetragen      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überlassenswertes      Dokument</p>				Recherchezeit	Abschlußzeit der Recherche	Präzis.	DEN HAAG	7.Januar 1997	D'hondt, J
Recherchezeit	Abschlußzeit der Recherche	Präzis.							
DEN HAAG	7.Januar 1997	D'hondt, J							